

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2003-227927

(P2003-227927A)

(43) 公開日 平成15年8月15日 (2003.8.15)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テコード* (参考)
G 0 2 B 5/30		G 0 2 B 5/30	2 H 0 4 9
B 2 9 C 55/02		B 2 9 C 55/02	2 H 0 9 1
G 0 2 F 1/1335	5 1 0	G 0 2 F 1/1335	5 1 0 4 F 2 1 0
// B 2 9 K 101:00		B 2 9 K 101:00	
B 2 9 L 7:00		B 2 9 L 7:00	
審査請求 未請求 請求項の数10 O L (全 16 頁)			

(21) 出願番号	特願2002-2476(P2002-2476)	(71) 出願人	000005201 富士写真フイルム株式会社 神奈川県南足柄市中沼210番地
(22) 出願日	平成14年1月9日(2002.1.9)	(72) 発明者	田口 慶一 神奈川県南足柄市中沼210番地 富士写真 フイルム株式会社内
(31) 優先権主張番号	特願2001-366412(P2001-366412)	(72) 発明者	白土 健太郎 神奈川県南足柄市中沼210番地 富士写真 フイルム株式会社内
(32) 優先日	平成13年11月30日(2001.11.30)	(74) 代理人	100105647 弁理士 小栗 昌平 (外4名)
(33) 優先権主張国	日本 (J P)		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 偏光膜、偏光板、偏光膜の製造方法、および液晶表示装置

(57) 【要約】

【課題】 偏光板打ち抜き工程で得率が向上することを可能にする斜め延伸した偏光膜から構成され、しかも性能のばらつきの少ない高性能で安価な長尺の偏光板、この偏光板の製造方法およびこの偏光板を用いた液晶表示装置を提供する。

【解決手段】 偏光能を持つ偏光膜を少なくとも有する偏光板であって、偏光膜の吸収軸が長手方向に平行でも垂直でもなく、偏光度が550nmで90%以上、単板透過率が550nmで35%以上であり、かつ幅方向に測定した延伸軸の長手方向に対する角度のばらつきが±0.5度以内である偏光板。

(2)

1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 偏光膜の吸収軸が長手方向に平行でも垂直でもなく、偏光度が550nmで90%以上、単板透過率が550nmで35%以上であり、かつ幅方向に測定した延伸軸の長手方向に対する角度のばらつきが±0.5度以内であることを特徴とする長尺の偏光膜。

【請求項2】 偏光能を持つ偏光膜及びその少なくとも片面に保護膜を有する偏光板であって、保護膜の遅相軸と偏光膜の吸収軸との角度が10°以上90°未満であり、550nmにおける偏光度が90%以上、単板透過率が35%以上であり、かつ幅方向に測定した延伸軸の長手方向に対する角度のばらつきが±0.5度以内であることを特徴とする偏光板。

【請求項3】 保護膜が透明フィルムであり、632.8nmにおけるレターデーションが10nm以下である請求項2に記載の偏光板。

【請求項4】 連続的に供給される偏光膜用ポリマーフィルムの両端を保持手段により保持し、該保持手段をフィルムの長手方向に進行させつつ張力を付与して延伸することにより偏光膜を形成する工程を含む、偏光度が550nmで90%以上、単板透過率が550nmで35%以上であり、かつ幅方向に測定した延伸軸の長手方向に対する角度のばらつきが±0.5度以内の偏光膜を製造する方法であって、
該工程において、(i) 偏光膜用ポリマーフィルムの一方端の実質的な保持開始点から実質的な保持解除点までの保持手段の軌跡L1及びポリマーフィルムのもう一端の実質的な保持開始点から実質的な保持解除点までの保持手段の軌跡L2と、二つの実質的な保持解除点の距離Wが、下記式(1)を満たし、(ii) ポリマーフィルムの支持性を保ち、揮発分率が10%以上の状態を存在させて延伸し、その後10%以上収縮させると共に揮発分率を低下させ、そして(iii) 保持解除点までに該ポリマーフィルムの乾燥点を設定する、ことを特徴とする偏光膜の製造方法。

$$\text{式(1)} \quad |L2 - L1| > 0.4W$$

【請求項5】 偏光膜用ポリマーフィルムがポリビニルアルコール系フィルムであることを特徴とする請求項4に記載の偏光膜の製造方法。

【請求項6】 ポリビニルアルコール系フィルムに、延伸前または延伸後に偏光素子を吸着させることを特徴とする請求項5に記載の偏光膜の製造方法。

【請求項7】 収縮させ揮発分率を低下させるときの揮発分率低下速度が1%/分であることを特徴とする請求項4～6のいずれかに記載の偏光膜の製造方法。

【請求項8】 偏光膜の長手方向と吸収軸方向とのなす角が20°～70°であることを特徴とする請求項4～7のいずれかに記載の偏光膜の製造方法。

【請求項9】 偏光膜のフィルム長手方向と吸収軸方向の傾斜角が40°～50°であることを特徴とする請求項

2

8に記載の偏光膜の製造方法。

【請求項10】 液晶セルの両側に配置された偏光板のうち少なくとも一枚が請求項1に記載の偏光膜を少なくとも有する偏光板、請求項2または3に記載の偏光板および請求項4～9に記載の方法により製造された偏光膜を少なくとも有する偏光板のいずれかから打ち抜いた偏光板であることを特徴とする液晶表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は高得率で偏光板が得られる長尺の偏光膜、該長尺偏光膜から得られる単板の偏光板、該長尺の偏光膜の製造方法及び該偏光板を用いた液晶表示装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 偏光板は液晶表示装置（以下、LCD）の普及に伴い、需要が急増している。偏光板は一般に偏光能を有する偏光層の両面あるいは片面に、接着剤層を介して保護膜を貼り合わせられている。偏光層の素材としてはポリビニルアルコール（以下、PVA）が主に用いられており、PVAフィルムを一軸延伸してから、ヨウ素あるいは二色性染料で染色するかあるいは染色してから延伸し、さらにホウ素化合物で架橋することにより偏光層用の偏光膜が形成される。保護膜としては、光学的に透明で複屈折が小さいことから、主にセルローストリアセテートが用いられている。偏光膜は、通常連続フィルムの走行方法（長手方向）に一軸延伸して製造されるため、偏光膜の吸収軸は長手方向にほぼ平行となる。

【0003】 従来のLCDにおいては、画面の縦あるいは横方向に対して偏光板の吸収軸を45°傾けて配置しているため、ロール形態で製造される偏光板の打ち抜き工程において、ロール長手方向に対し45°方向に打ち抜く必要があった。しかしながら45°方向に打ち抜いたときには、ロールの端付近で使用できない部分が発生し、特に大サイズの偏光板では、得率が小さくなるという問題があり、結果として廃棄物が増えると言う問題があった。

【0004】 更に、他の光学部材、例えばλ/4板などと貼り合わせる際、パネル毎に貼り合わせる必要があり、煩雑であった。また、複数のフィルムを、角度を厳密に調整しながら積層する製造工程が必要で、角度がずれることにより光漏れが生じ、黒部の色表示が黄もしくは青になる現象があり、ロールtoロールで貼り合わせられることが望まれていた。

【0005】 この問題を解決するため、フィルム搬送方法に対しポリマーの配向軸を所望の角度傾斜させる方法がいくつか提案されている。特開2000-9912号公報において、プラスチックフィルムを横または縦に一軸延伸しつつ、その延伸方向の左右を異なる速度で前期延伸方向とは相違する縦または横方向に引っ張り延伸して、配向軸を前記一軸延伸方向に対し傾斜させることが

50

(3)

3

提案されている。しかしながらこの方法では例えばテンター方式を用いた場合、左右で搬送速度差をつけねばならず、これに起因するツレ、シワ、フィルム寄りが発生し、望ましい傾斜角度（偏光板においては 45° ）を得ることが困難である。左右速度差を小さくしようとすれば、延伸工程を長くせざるを得ず、設備コストが非常に大きなものとなる。

【0006】また、特開平3-182701号公報において、連続フィルムの左右両耳端に走行方向と θ の角度をなす左右対のフィルム保持ポイントを複数対有し、フィルムの走行につれて、各々の対ポイントが θ の方向に延伸できる機構により、フィルムの走行方向に対し任意の角度 θ の延伸軸を有するフィルムを製造する方法が提案されている。但し、この手法においてもフィルム進行速度がフィルムの左右で変わるためフィルムにツレ、シワが生じ、これを緩和するためには延伸工程を非常に長くする必要があり、設備コストが大きくなる欠点があった。

【0007】更に、特開平2-113920号公報において、フィルムの両端部を、所定走行区間内におけるチャックの走行距離が異なるように配置されたテンターレール上を走行する2列のチャック間に把持して走行させることによりフィルムの長さ方向と斜交する方向に延伸する製造方法が提案されている。ただし、この手法においても斜交させた際に、ツレ、シワが生じ、光学用フィルムには不都合であった。

【0008】また、これらの延伸方法は、主として、テンタークリップから離れるときに発生するボウイングのために、延伸軸が傾くという根本的な問題を抱えていた。

【0009】また、韓国特許公開P2001-005184号公報では、ラビング処理により吸収軸を傾けた偏光板の提案がなされている。ラビングによる配向規制はフィルム表面から最大でナノオーダーの部分までしか効果が無いことは一般的に知られており、ヨウ素・二色性色素などの偏光子を十分配向させることができないため、結果として偏光性能が低いという欠点があった。

【0010】

【発明が解決しようとする課題】本発明の目的は、偏光板打ち抜き工程での得率が向上することを可能にする斜め延伸した偏光膜から構成され、延伸軸のばらつきが少なく安価な長尺の偏光板を提供することにある。本発明の目的は、上記偏光板の製造方法および該偏光板を用いた液晶表示装置を提供することにある。

【0011】

【課題を解決するための手段】発明者らは、上記目的を達成する方法を鋭意検討した結果、ツレ、シワ、フィルム寄り等を発生させずに、斜め配向を得る方法を知見し、さらに延伸軸のばらつきも大幅に改良できる方法を見出した。なお、本発明における延伸軸とは、ポリマー

4

フィルムが延伸され配向する方向を示す。延伸軸はエリブソメーター測定によるレターデション値、偏光ラマン測定により調べることができる。また、一般的には偏光板の吸収軸で代用することも可能である。即ち、本発明によれば、下記構成のポリマーフィルムの延伸方法、偏光板、及び液晶表示装置が提供され、本発明の上記目的が達成される。

【0012】(1) 偏光膜の吸収軸が長手方向に平行でも垂直でもなく、偏光度が 550nm で 90% 以上、単板透過率が 550nm で 35% 以上であり、かつ幅方向に測定した延伸軸の長手方向に対する角度のばらつきが ± 0.5 度以内であることを特徴とする長尺の偏光膜。

(2) 偏光能を持つ偏光膜及びその少なくとも片面に保護膜を有する偏光板であって、保護膜の遅相軸と偏光膜の吸収軸との角度が 10° 以上 90° 未満であり、 550nm における偏光度が 90% 以上、単板透過率が 35% 以上であり、かつ幅方向に測定した延伸軸の長手方向に対する角度のばらつきが ± 0.5 度以内であることを特徴とする偏光板。

(3) 保護膜が透明フィルムであり、 632.8nm におけるレターデーションが 10nm 以下である上記

(2)に記載の偏光板。

(4) 連続的に供給される偏光膜用ポリマーフィルムの両端を保持手段により保持し、該保持手段をフィルムの長手方向に進行させつつ張力を付与して延伸することにより偏光膜を形成する工程を含む、偏光度が 550nm で 90% 以上、単板透過率が 550nm で 35% 以上であり、かつ幅方向に測定した延伸軸の長手方向に対する角度のばらつきが ± 0.5 度以内の偏光膜を製造する方法であって、該工程において、(i) 偏光膜用ポリマーフィルム的一方端の実質的な保持開始点から実質的な保持解除点までの保持手段の軌跡 $L1$ 及びポリマーフィルムのもう一端の実質的な保持開始点から実質的な保持解除点までの保持手段の軌跡 $L2$ と、二つの実質的な保持解除点の距離 W が、下記式(1)を満たし、(ii) ポリマーフィルムの支持性を保ち、揮発分率が 10% 以上の状態を存在させて延伸し、その後 10% 以上収縮させると共に揮発分率を低下させ、そして(iii) 保持解除点までに該ポリマーフィルムの乾燥点を設定する、ことを特徴とする偏光膜の製造方法。

$$\text{式(1)} \quad |L2 - L1| > 0.4W$$

(5) 偏光膜用ポリマーフィルムがポリビニルアルコール系フィルムであることを特徴とする上記(4)に記載の偏光膜の製造方法。

(6) ポリビニルアルコール系フィルムに、延伸前または延伸後に偏光素子を吸着させることを特徴とする上記(5)に記載の偏光膜の製造方法。

(7) 収縮させ揮発分率を低下させるときの揮発分率低下速度が $1\%/分$ であることを特徴とする上記(4)～

(6)のいずれかに記載の偏光膜の製造方法。

(4)

5

(8) 偏光膜の長手方向と吸収軸方向とのなす角が 20° ～ 70° であることを特徴とする上記(4)～(7)のいずれかに記載の偏光膜の製造方法。

(9) 偏光膜のフィルム長手方向と吸収軸方向の傾斜角が 40° ～ 50° であることを特徴とする上記(8)に記載の偏光膜の製造方法。

(10) 液晶セルの両側に配置された偏光板のうち少なくとも一枚が上記(1)に記載の偏光膜を少なくとも有する偏光板、上記(2)、(3)に記載の偏光板および上記(4)～(9)に記載の方法により製造された偏光膜を少なくとも有する偏光板のいずれかから打ち抜いた偏光板であることを特徴とする液晶表示装置。

【0013】

【発明の実施形態】本発明の偏光板は、偏光能を持つ偏光膜を有し、通常該偏光膜の両面又は片面に保護膜が接着剤層を介して設けられている。また、通常、長尺の偏光板（通常ロール形態）を製造し、それを用途に合わせて打ち抜くことにより、実用上の偏光板が得られるものである。本発明における「偏光板」は、特に断らない限り、長尺の偏光板及び該打ち抜いた偏光板の両者を含む意味で用いられる。

【0014】本発明の偏光板は、上記の通り、長尺の偏光板において、吸収軸が長手方向に平行でも垂直でもないことを特徴とする（かかる長尺の偏光板を以下単に「斜め配向した」偏光板と称することもある）。長手方向と吸収軸方向との傾斜角は、好ましくは 10° から 90° 未満、より好ましくは 20° ～ 70° 、更に好ましくは 40° ～ 50° 、特に好ましくは 44° ～ 46° である。これにより、長尺の偏光板からの打ち抜き工程において、得率よく単板の偏光板を得ることができる。本発明では、傾斜角は自由に設定することができる。従って、他の光学部材と組み合わせて使用する際に最適な角度を自由に選ぶこともできる。

【0015】また、本発明の偏光板は、単板透過率が 550nm で 35% 以上かつ偏光度が 550nm で 80% 以上であることを特徴とする。単板透過率は、好ましくは 40% 以上であり、偏光度は好ましくは 95.0% 以上、より好ましくは 99% 以上、特に好ましくは 99.9% 以上である。本発明の偏光板は、優れた単板透過率及び偏光度を有しているため、液晶表示装置として用いる場合に、そのコントラストを高めることができ、有利である。

【0016】本発明の斜め配向した偏光板は、以下に述べる方法により容易に得ることができる。すなわち、斜め配向をポリマーフィルムの延伸により得るとともに、フィルムの延伸時の揮発分率、フィルムを収縮させる際の収縮率、及び延伸前のフィルムの弾性率を工夫するものである。更には、延伸前のフィルムに付着している異物の量を調節することも好ましい。

【0017】また、本発明の偏光板は、幅方向に測定し

6

た延伸軸の長手方向に対する角度のばらつきが ± 0.5 度以内、好ましくは ± 3 度以内と延伸軸のばらつきが小さい。その結果、クロスニコル時の黒部濃度のばらつきが事実上無くなり、品位が向上する。上記幅方向における幅は、偏光膜作成時において、両端の保持部分等を除く、偏光膜として有効な幅（有効幅）を意味する。延伸軸のばらつきを小さくするために、所望の傾斜角度に延伸した後、すばやく配向状態を固定化することを行う。このための有効な手段としては、偏光膜用ポリマーフィルムの延伸時の揮発分率、フィルムを収縮させる際の収縮率、フィルムの乾燥点、および揮発分率低下速度を調節する方法が用いられる。以下に、延伸方法について説明した後、各重要項目について説明する。

【0018】＜延伸方法＞図1および図2に、ポリマーフィルムを斜め延伸する本発明の方法の例が、概略平面図として、示されている。本発明の延伸方法は、

(a) で示される原反フィルムを矢印(I)方向に導入する工程、(b) で示される幅方向延伸工程、及び

(c) で示される延伸フィルムを次工程、即ち(ロ)方向に送る工程を含む。以下「延伸工程」と称するとき

は、これらの(a)～(c)工程を含んで、本発明の延伸方法を行うための工程全体を指す。フィルムは(I)の方向から連続的に導入され、上流側から見て左側の保持手段にB1点で初めて保持される。この時点では一方のフィルム端は保持されておらず、幅方向に張力は発生しない。つまり、B1点は本発明の実質的な保持開始点（以下、「実質保持開始点」という）には相当しない。本発明では、実質保持開始点は、フィルム両端が初めて保持される点で定義される。実質保持開始点は、より下流側の保持開始点A1と、A1から導入側フィルムの中心線11（図1）または21（図2）に略垂直に引いた直線が、反対側の保持手段の軌跡13（図1）または23（図2）と交わる点C1の2点で示される。この点を起点とし、両端の保持手段を実質的に等速度で搬送すると、単位時間ごとにA1はA2、A3…Anと移動し、C1は同様にC2、C3…Cnに移動する。つまり同時点に基準となる保持手段が通過する点AnとCnを結ぶ直線が、その時点での延伸方向となる。

【0019】本発明の方法では、図1、図2のようにAnはCnに対し次第に遅れてゆくため、延伸方向は、搬送方向垂直から徐々に傾斜していく。本発明の実質的な保持解除点（以下、「実質保持解除点」という）は、より上流で保持手段から離脱するCx点と、Cxから次工程へ送られるフィルムの中心線12（図1）または22（図2）に略垂直に引いた直線が、反対側の保持手段の軌跡14（図1）または24（図2）と交わる点Ayの2点で定義される。最終的なフィルムの延伸方向の角度は、実質的な延伸工程の終点（実質保持解除点）での左右保持手段の行程差Ay-Ax（すなわち|L1-L2|）と、実質保持解除点の距離W（CxとAyの距離）

(5)

7

との比率で決まる。従って、延伸方向が次工程への搬送方向に対しなす傾斜角 θ は

$$\tan \theta = W / (A_y - A_x) \text{、即ち、}$$

$$\tan \theta = W / |L_1 - L_2|$$

を満たす角度である。図1及び図2の上側のフィルム端は、 A_y 点の後も18(図1)または28(図2)まで保持されるが、もう一端が保持されていないため新たな幅方向延伸は発生せず、18および28は本発明の実質保持解除点ではない。

【0020】以上のように、本発明において、フィルム10の両端にある実質保持開始点は、左右各々の保持手段への単純な噛み込み点ではない。本発明の二つの実質保持開始点は、上記で定義したことをより厳密に記述すれば、左右いずれかの保持点と他の保持点とを結ぶ直線がフィルムを保持する工程に導入されるフィルムの中心線と略直交している点であり、かつこれらの二つの保持点が最も上流に位置するものとして定義される。同様に、本発明において、二つの実質保持解除点は、左右いずれかの保持点と他の保持点とを結ぶ直線が、次工程に送りだされるフィルムの中心線と略直交している点であり、20しかもこれら二つの保持点が最も下流に位置するものとして定義される。ここで、略直交とは、フィルムの中心線と左右の実質保持開始点、あるいは実質保持解除点を結ぶ直線が、 $90 \pm 0.5^\circ$ であることを意味する。

【0021】テンター方式の延伸機を用いて本発明のように左右の行程差を付けようとする場合、レール長などの機械的制約により、しばしば保持手段への噛み込み点と実質保持開始点に大きなずれが生じたり、保持手段からの離脱点と実質保持解除点に大きなずれが生ずることがあるが、上記定義する実質保持開始点と実質保持解除点間の工程が式(1)の関係を満たしていれば本発明の目的は達成される。

【0022】上記において、得られる延伸フィルムにおける配向軸の傾斜角度は、(c)工程の出口幅 W と、左右の二つの実質的保持手段の行程差 $|L_1 - L_2|$ の比率で制御、調整することができる。偏光板、位相差膜では、しばしば長手方向に対し 45° 配向したフィルムが求められる。この場合、 45° に近い配向角を得るために、下記式(2)を満たすことが好ましく、

$$\text{式(2)} \quad 0.9W < |L_1 - L_2| < 1.1W$$

さらに好ましくは、下記式(3)を満たすことが好ましい。

$$\text{式(3)} \quad 0.97W < |L_1 - L_2| < 1.03W$$

【0023】具体的な延伸工程の構造は、式(1)を満たす限り、図1～6に例示するように、設備コスト、生産性を考慮して任意に設計できる。

【0024】延伸工程へのフィルム導入方向(イ)と、次工程へのフィルム搬送方向(ロ)のなす角度は、任意の数値が可能であるが、延伸前後の工程を含めた設備の総設置面積を最小にする観点からは、この角度は小さい

8

方がよく、 3° 以内が好ましく、 0.5° 以内がさらに好ましい。例えば図1、図4に例示するような構造で、この値を達成することができる。このようにフィルム進行方向が実質的に変わらない方法では、保持手段の幅を拡大するのみでは、偏光板、位相差膜として好ましい長手方向に対して 45° の配向角を得るのは困難である。そこで、図1の如く、一旦延伸した後、収縮させる工程を設けることで、 $|L_1 - L_2|$ を大きくすることができる。延伸率は1.1～10.0倍が望ましく、より望ましくは2～10倍であり、その後の収縮率は10%以上が望ましい。また、図4に示すように、延伸-収縮を複数回繰り返すことも、 $|L_1 - L_2|$ を大きくできるため好ましい。

【0025】また、延伸工程の設備コストを最小に抑える観点からは、保持手段の軌跡の屈曲回数、屈曲角度は小さい程良い。この観点からは、図2、図3、図5に例示する如くフィルム両端を保持する工程の出口におけるフィルムの進行方向と、フィルムの実質延伸方向のなす角が、 $20 \sim 70^\circ$ 傾斜するようにフィルム進行方向をフィルム両端を保持させた状態で屈曲させることが好ましい。

【0026】本発明において両端を保持しつつ張力を付与しフィルムを延伸する装置としては、いわゆる図1～図5のようなテンター装置が好ましい。また、従来型の2次元的なテンターの他に、図6のように螺旋状に両端の把持手段に行路差を付ける延伸工程を用いることもできる。

【0027】テンター型の延伸機の場合、クリップが固定されたチェーンがレールに沿って進む構造が多いが、本発明のように左右不均等な延伸方法をとると、結果的に図1及び2に例示される如く、工程入口、出口でレールの終端がずれ、左右同時に噛み込み、離脱をしなくなることがある。この場合、実質工程長 L_1 、 L_2 は、上に述べたように単純な噛み込み-離脱間の距離ではなく、既に述べたように、あくまでフィルムの両端を保持手段が保持している部分の行程長である。

【0028】延伸工程出口でフィルムの左右に進行速度差があると、延伸工程出口におけるシワ、寄りが発生するため、左右のフィルム把持手段の搬送速度差は、実質的に同速度であることが求められる。速度差は好ましくは1%以下であり、さらに好ましくは0.5%未満であり、最も好ましくは0.05%未満である。ここで述べる速度とは、毎分当たりに左右各々の保持手段が進む軌跡の長さのことである。一般的なテンター延伸機等では、チェーンを駆動するスプロケット歯の周期、駆動モータの周波数等に応じ、秒以下のオーダーで発生する速度ムラがあり、しばしば数%のムラを生ずるが、これらは本発明で述べる速度差には該当しない。

【0029】＜揮発分率＞また、左右の行程差が生じる50に従って、フィルムにシワ、寄り、延伸軸のばらつきが

(6)

9

発生する。この問題を解決するために、本発明では、ポリマーフィルムの支持性を保ち、揮発分率が10%以上の状態を存在させて延伸し、その後収縮させ揮発分率を低下させることを特徴としている。本発明における揮発分率とは、フィルムの単位体積あたりに含まれる揮発成分の体積を表し、揮発成分体積をフィルム体積で割った値である。揮発分を含有させる方法としては、フィルムをキャストし溶剤・水を含有させる、延伸前に溶剤・水などに浸漬・塗布・噴霧する、延伸中に溶剤・水を塗布することなどが上げられる。ポリビニルアルコールなどの親水性ポリマーフィルムは、高温高湿雰囲気下で水を含有するので、高温高湿雰囲気下で調湿後延伸、もしくは高湿条件下で延伸することにより揮発分を含有させることができる。これらの方法以外でも、ポリマーフィルムの揮発分を10%以上にさせることができれば、いかなる手段を用いても良い。

【0030】好ましい揮発分率は、ポリマーフィルムの種類によって異なる。揮発分率の最大は、ポリマーフィルムの支持性を保つ限り可能である。ポリビニルアルコールでは揮発分率として10%~100%が好ましい。セルロースアシレートでは、10%~200%が好ましい。

【0031】＜収縮率：延伸中、延伸後の収縮率＞また、延伸ポリマーフィルムの収縮は、延伸時、延伸後のいずれの工程でも行って良い。収縮により、斜め方向に配向する際の発生するポリマーフィルムのシワおよび延伸軸のばらつきが解消すればよく、フィルムを収縮させる手段としては、加熱することにより揮発分を除去する方法などが挙げられるが、フィルムを収縮させればいかなる手段を用いても良い。好ましいフィルムの収縮率としては、長手方向に対する配向角 θ を用いて、 $1/\sin \theta$ 倍以上収縮することで、値としては10%以上収縮することが好ましい。

【0032】＜シワ発生から消失までの距離＞斜め方向に配向する際の発生するポリマーフィルムのシワは、本発明における実質保持解除点までに消失していればよい。しかし、シワの発生から消失までに時間がかかると、延伸方向のばらつきが生じることがあり、好ましくは、シワが発生した地点からできるだけ短い移行距離でシワが消失することが良い。このためには、揮発分量の揮発速度を高くするなどの方法がある。

【0033】＜揮発成分の含有分布＞長尺、特にロール形態の偏光板を一貫工程にて作製する場合には、染色のムラや抜けがないことが必要である。延伸前のフィルム中の揮発成分に分布のムラ（フィルム面内の場所による揮発成分量の差異）があると染色ムラ、抜けの原因となる。従って、延伸前のフィルム中の揮発成分の含有分布は小さいほうが好ましく、少なくとも5%以下であることが好ましい。本発明における揮発分率とは、フィルムの単位体積あたりに含まれる揮発成分の体積をあら

10

わし、揮発成分体積をフィルム体積で割った値であり、その分布とは、揮発分率の 1 m^2 あたりの変動幅（平均揮発分率に対する、最大値または最小値と該平均揮発分率との差の大きい方の比）を表す。揮発成分の含有分布を小さくする方法として、フィルムの表裏表面を均一なエアでブローする、ニップローラーにて均一に絞る、ワイパーなどで拭き取るなどが上げられるが、分布が均一になればいかなる方法を用いても良い。

【0034】＜弾性率＞延伸前のポリマーフィルムの物性としては、弾性率が低すぎると延伸時、延伸後の収縮率が低くなり、シワが消えにくくなる。また、高すぎると延伸時にかかる張力が大きくなり、フィルム両端を保持する部分の強度を高くする必要が生じ、機械に対する負荷が大きくなる。好ましいフィルムの弾性率は、ヤング率で表すと0.01MPa以上5000MPa以下で、更に好ましくは0.1MPa以上500MPa以下である。

【0035】＜乾燥：乾燥速度および乾燥点＞長尺、特にロール形態の偏光板を作成するためには、揮発分が低下した状態で保護膜を貼り合わせる必要がある。保護膜と貼り合わせる前までに乾燥していることが好ましく、両端保持を解除するまでに乾燥点を有するようにすることがよい。更に好ましくは、所望の配向角度が得られた後、できるだけ短い移動距離で乾燥点に来るように調節するのがよい。さらに両端保持を解除する点までに乾燥点を設定することにより、延伸軸のばらつきを少なくすることができる。乾燥点とは、フィルムの表面膜温度が環境雰囲気温度と同じになる場所を意味する。このことから、乾燥速度もできるだけ速いほうが好ましい。

【0036】＜揮発分率低下速度＞本発明における揮発分率低下速度とは、単位体積あたりに含まれる揮発成分の単位時間当りの減少率を表す。揮発分率低下速度が低いと、収縮に時間がかかり、その間に延伸配向したポリマーフィルムの配向ばらつきが生じやすくなり、結果として偏光性能、単板透過率等にばらつきが生じやすくなる。従って、揮発分率低下速度は高いほうが好ましく、具体的には1%/分以上が好ましい。

【0037】次に、本発明に関する、他の要件について説明する。

＜乾燥温度＞保護膜と貼り合わせる前までに乾燥している必要があるため、ポリビニルアルコールフィルムを用いて偏光板を作成する場合には、40℃以上90℃以下が好ましく、より好ましくは60℃以上85℃以下である。

【0038】＜膨潤率＞本発明において、ポリマーフィルムがポリビニルアルコールで、硬膜剤を使用した場合、斜め方向に延伸した状態を緩和せずに保つために、延伸前後で水に対する膨潤率が異なることが好ましい。具体的には、延伸前の膨潤率が高く、延伸・乾燥後の膨潤率が低くなることが好ましい。更に好ましくは、延伸

(7)

11

する前の水に対する膨潤率が3%より大きく、乾燥後の膨潤率が3%以下であることが好ましい。

【0039】＜屈折部の規定＞本発明で保持手段の軌跡を規制するレールには、しばしば大きい屈曲率が求められる。急激な屈曲によるフィルム把持手段同士の干渉、あるいは局所的な応力集中を避ける目的から、屈曲部では把持手段の軌跡が円弧を描くようにすることが望ましい。

【0040】＜延伸速度＞本発明にて、フィルムを延伸する速度は、単位時間当りの延伸倍率で表すと、1.1倍/分以上、好ましくは2倍/分以上で、早いほうが好ましい。

【0041】＜異物＞本発明において、延伸前のポリマーフィルムに異物が付着していると、表面が粗くなるため、異物を取るが好ましい。異物が存在していると、特に偏光板作製時には、色むら・光学むらの原因となる。また、保護膜を張り合わせるまでの間に、異物が付着しないことも重要で、極力浮遊するゴミが少ない環境下で製造することが好ましい。本発明における異物の量とは、フィルム表面に付着している異物の重量を表面積で割った値で、平方メートルあたりのグラム数を表す。異物は、1g/m²以下が好ましく、更に好ましくは0.5g/m²以下であり、少ないほど好ましい。

【0042】異物の除去方法としては特に限定されず、延伸前のポリマーフィルムに悪影響を与えることなく、異物を除去することができれば、いずれの方法でもよい。例えば、水流を吹き付けることにより異物を掻き落とす方法、気体噴射により異物を掻き落とす方法、布、ゴム等のブレードを用いて異物を掻き落とす方法等が挙げられる。

【0043】＜長手方向の張力＞本発明において、フィルムの両端を保持手段により保持する際、保持しやすいようにフィルムが張った状態にしておくことが好ましい。具体的には、長手方向に張力をかけてフィルムを張るなどの方法が挙げられる。張力としては、延伸前のフィルム状態により異なるが、弛まない程度にすることが好ましい。

【0044】＜延伸時温度＞本発明にて、フィルム延伸時の環境温度は、少なくともフィルムに含まれる揮発分の凝固点以上であればよい。フィルムがポリビニルアルコールである場合には、25℃以上が好ましい。また、偏光膜を作製するためのヨウ素・ホウ酸を浸漬したポリビニルアルコールを延伸する場合には、30℃以上90℃以下が好ましい。

【0045】＜延伸時湿度＞揮発分が水であるフィルム、ポリビニルアルコールを延伸する場合は、調湿雰囲気下で延伸することが好ましく、特に硬膜剤を付与された場合には、含有水分量が低下するとフィルムの硬膜が進むため、延伸しにくくなる。従って、50%以上が好ましく、好ましくは80%以上、更に好ましくは90%

12

以上である。

【0046】＜長尺方向の搬送速度＞また、長手方向の進行速度は、硬膜剤を付与されたポリビニルアルコールフィルムを延伸する場合は、延伸時間が経過するに従い、フィルムの硬膜が進行するため、1m/分以上であることが好ましい。また、早いほうが生産性の観点から見て好ましい。いずれの場合も、上限は、延伸するフィルム及び延伸機により異なる。

【0047】＜偏光膜用ポリマーフィルム＞本発明で延伸の対象とするポリマーフィルムに関しては特に制限はなく、熱可塑性の適宜なポリマーからなるフィルムを用いることができる。ポリマーの例としては、PVA、ポリカーボネート、セルロースアシレート、ポリスルホン、などをあげることができる。延伸前のフィルムの厚味は特に限定されないが、フィルム保持の安定性、延伸の均質性の観点から、1μm～1mmが好ましく、20～200μmが特に好ましい。

【0048】本発明を偏光フィルムの製造に用いる場合、ポリマーとしてはPVAが好ましく用いられる。PVAは、通常、ポリ酢酸ビニルをケン化したものであるが、例えば不飽和カルボン酸、不飽和スルホン酸、オレフィン類、ビニルエーテル類のように酢酸ビニルと共重合可能な成分を含有しても構わない。また、アセトアセチル基、スルホン酸基、カルボキシル基、オキシアルキレン基等を含有する変性PVAも用いることができる。

【0049】PVAのケン化度は特に限定されないが、溶解性等の観点から80～100mol%が好ましく、90～100mol%が特に好ましい。またPVAの重合度は特に限定されないが、1000～10000が好ましく、1500～5000が特に好ましい。

【0050】＜染色処方・方法＞PVAを染色して偏光膜が得られるが、染色工程は気相または液相吸着により行われる。液相で行う場合の例として、ヨウ素を用いる場合には、ヨウ素-ヨウ化カリウム水溶液にPVAフィルムを浸漬させて行われる。ヨウ素は0.1～20g/l、ヨウ化カリウムは1～200g/l、ヨウ素とヨウ化カリウムの重量比は1～200が好ましい。染色時間は10～5000秒が好ましく、液温度は5～60℃が好ましい。染色方法としては浸漬だけでなく、ヨウ素あるいは染料溶液の塗布あるいは噴霧等、任意の手段が可能である。染色工程は、本発明の延伸工程の前後いずれに置いても良いが、適度に膜が膨潤され延伸が容易になることから、延伸工程前に液相で染色することが特に好ましい。

【0051】＜硬膜剤（架橋剤）、金属塩添加＞PVAを延伸して偏光膜を製造する過程では、PVAに架橋させる添加物を用いることが好ましい。特に本発明の斜め延伸法を用いる場合、延伸工程出口でPVAが十分に硬膜されていないと、工程のテンションでPVAの配向方向がずれてしまうことがあるため、延伸前工程あるいは

(8)

13

延伸工程で架橋剤溶液に浸漬、または溶液を塗布して架橋剤を含ませるのが好ましい。硬膜剤(架橋剤)をPVAフィルムに付与する手段は、特に限定されるものではなく、フィルムの液への浸漬、塗布、噴霧等任意の方法を用いることができるが、特に浸漬法、塗布法が好ましい。塗布手段としてはロールコート、ダイコート、バーコート、スライドコート、カーテンコート等、通常知られている任意の手段をとることができる。また、溶液を含浸させた布、綿、多孔質素材等をフィルムに接触する方式も好ましい。硬膜剤(架橋剤)としては、米国再発行特許第232897号に記載のものが使用できるが、ホウ酸、ホウ砂が実用的に好ましく用いられる。また、亜鉛、コバルト、ジルコニウム、鉄、ニッケル、マンガン等の金属塩も併せて用いることができる。硬膜剤を添加した後に、洗浄・水洗工程を設けてもよい。

【0052】架橋剤の付与は、延伸機に噛み込む前に行ってもよいし、噛み込んだ後に行っても良く、幅方向延伸が実質的に終了する図1、図2の例の(b)工程の終端までのいずれかの工程で行えばよい。

【0053】<偏光子>ヨウ素の他に二色性色素で染色することも好ましい。二色性色素の具体例としては、例えばアゾ系色素、スチルベン系色素、ピラゾロン系色素、トリフェニルメタン系色素、キノリン系色素、オキサジン系色素、チアジン系色素、アントラキノン系色素等の色素系化合物をあげることができる。水溶性のものが好ましいが、この限りではない。又、これらの二色性分子にスルホン酸基、アミノ基、水酸基などの親水性置換基が導入されていることが好ましい。二色性分子の具体例としては、例えばシー・アイ・ダイレクト・イエロー12、シー・アイ・ダイレクト・オレンジ39、シー・アイ・ダイレクト・オレンジ72、シー・アイ・ダイレクト・レッド39、シー・アイ・ダイレクト・レッド79、シー・アイ・ダイレクト・レッド81、シー・アイ・ダイレクト・レッド83、シー・アイ・ダイレクト・レッド89、シー・アイ・ダイレクト・バイオレット48、シー・アイ・ダイレクト・ブルー67、シー・アイ・ダイレクト・ブルー90、シー・アイ・ダイレクト・グリーン59、シー・アイ・アシッド・レッド37等が挙げられ、さらに特開昭62-70802号、特開平1-161202号、特開平1-172906号、特開平1-172907号、特開平1-183602号、特開平1-248105号、特開平1-265205号、特開平7-261024号、の各公報記載の色素等が挙げられる。これらの二色性分子は遊離酸、あるいはアルカリ金属塩、アンモニウム塩、アミン類の塩として用いられる。これらの二色性分子は2種以上を配合することにより、各種の色相を有する偏光子を製造することができる。偏光素子または偏光板として偏光軸を直交させた時に黒色を呈する化合物(色素)や黒色を呈するように各種の二色性分子を配合したもの

14

が単板透過率、偏光率とも優れており好ましい。なお、本明細書において、特に断りのない限り透過率は単板透過率のことである。

【0054】また、PVAを脱水あるいはポリ塩化ビニルを脱塩化水素することによりポリエーレン構造をつくり、共役二重結合により偏光を得るいわゆるポリビニレン系偏光膜の製造にも、本発明の延伸法は好ましく用いることができる。

【0055】<保護膜と偏光膜の貼り合わせ角度>本発明において、保護膜の配向軸(遅相軸)と偏光膜の延伸軸(吸収軸)が平行でない角度で貼り合わされている場合には、寸法安定性に優れるという効果がある。角度としては10°以上90°未満であると効果があり、好ましい。より好ましくは20°以上70°未満である。

【0056】<保護膜>本発明で製造された偏光膜は、両面あるいは片面に保護膜を貼り付けて偏光板として用いられる。保護膜の種類は特に限定されず、セルロースアセテート、セルロースアセテートブチレート等のセルロースアシレート類、ポリカーボネート、ポリオレフィン、ポリスチレン、ポリエステル等を用いることができる。偏光板の保護膜には、透明性、適度な透過度、低複屈折性、適度な剛性といった物性が求められ、総合的にみるとセルロースアシレート類が好ましく、特にセルロースアセテートが好ましい。

【0057】保護膜の物性は、用途に応じ任意の値が可能であるが、通常の透過型LCDに用いる場合の代表的な好ましい値を以下に示す。膜厚は取り扱い性や耐久性の観点から5~500μmが好ましく、20~200μmがより好ましく、20~100μmが特に好ましい。レターデーション値は632.8nmにおいて0~150nmが好ましく、0~20nmがより好ましく、0~5nmが特に好ましい。保護膜の遅相軸は、偏光膜の吸収軸と実質的に平行または直交させることが、直線偏光の楕円化を避ける観点から好ましい。但し、保護膜に位相差板等、偏光性を変化させる機能を持たせる場合には、この限りではなく、偏光板の吸収軸と保護膜の遅相軸は任意の角度をとることができる。可視光線透過率は60%以上が好ましく、90%以上が特に好ましい。90℃120時間処理後の寸法減少は、0.3~0.01%であることが好ましく、0.15~0.01%であることが特に好ましい。フィルムの引っ張り試験による抗張力値は、50~1000MPaが好ましく、100~300MPaが特に好ましい。フィルムの透湿度は、100~800g/m²・dayが好ましく、300~600g/m²・dayが特に好ましい。無論、本発明の適用は、以上の値に限定されるものではない。

【0058】保護膜として好ましいセルロースアシレートの詳細について、以下に示す。好ましいセルロースアシレートは、セルロースの水酸基への置換度が下記式(Ⅰ)~(Ⅳ)の全てを満足するものである。

(9)

15

【0059】(I) $2.6 \leq A+B \leq 3.0$ (II) $2.0 \leq A \leq 3.0$ (III) $0 \leq B \leq 0.8$ (IV) $1.9 < A-B$

ここで、式中A及びBはセルロースの水酸基に置換されているアシル基の置換基を表し、Aはアセチル基の置換度、またBは炭素原子数3～5のアシル基の置換度である。セルロースには1グルコース単位に3個の水酸基があり、上記の数字はその水酸基3.0に対する置換度を表すもので、最大の置換度が3.0である。セルローストリアセテートは一般にAの置換度が2.6以上3.0以下であり（この場合、置換されなかった水酸基が最大0.4もある）、B=0の場合がセルローストリアセテートである。偏光板保護膜として用いるセルロースアシレートは、アシル基が全部アセチル基のセルローストリアセテート、及びアセチル基が2.0以上で、炭素原子数が3～5のアシル基が0.8以下、置換されなかった水酸基が0.4以下のものが好ましい。炭素原子数3～5のアシル基の場合、0.3以下が物性の点から特に好ましい。なお、置換度は、セルロースの水酸基に置換する酢酸及び炭素原子数3～5の脂肪酸の結合度を測定し、計算によって得られる。測定方法としては、ASTMのD-817-91に準じて実施することが出来る。

【0060】アセチル基の他の炭素原子数3～5のアシル基はプロピオニル基(C_2H_5CO-)、ブチリル基(C_3H_7CO-) (n-, iso-)、バレリル基(C_4H_9CO-) (n-, iso-, sec-, tert-)で、これらのうちn-置換のものがフィルムにした時の機械的強さ、溶解し易さ等から好ましく、特にn-プロピオニル基が好ましい。また、アセチル基の置換度が低いと機械的強さ、耐湿熱性が低下する。炭素原子数3～5のアシル基の置換度が高いと有機溶媒への溶解性は向上するが、それぞれの置換度が前記の範囲であれば良好な物性を示す。

【0061】セルロースアシレートの重合度（粘度平均）は200～700が好ましく、特に250～550のものが好ましい。粘度平均重合度はオストワルド粘度計で測定することができ、測定されたセルロースアシレートの固有粘度 $[\eta]$ から下記式により求められる。
 $DP = [\eta] / K_m$ (式中DPは粘度平均重合度、 K_m は定数 6×10^{-4})

【0062】セルロースアシレート原料のセルロースとしては、綿花リンターや木材パルプなどがあるが、何れの原料セルロースから得られるセルロースアシレートでも使用できるし、混合して使用してもよい。

【0063】上記セルロースアシレートは、通常ソルベントキャスト法により製造される。ソルベントキャスト法は、セルロースアシレートおよび各種添加剤を溶媒に溶解して濃厚溶液（以下、ドープと称する）を調製し、これをドラムまたはバンドのような無端支持体上に流延

16

し、溶媒を蒸発させてフィルムを形成するものである。ドープは、固形分量が10～40質量%となるように濃度を調整することが好ましい。ドラムまたはバンドの表面は、鏡面状態に仕上げておくことが好ましい。ソルベントキャスト法における流延および乾燥方法については、米国特許2336310号、同2367603号、同2492078号、同2492977号、同2492978号、同2607704号、同2739069号、同2739070号、英国特許640731号、同736892号の各明細書、特公昭45-4554号、同49-5614号、特開昭60-176834号、同60-203430号、同62-115035号の各公報に記載がある。

【0064】2層以上のドープを流延する方法も好ましく用いられる。複数のドープを流延する場合、支持体の進行方向に間隔を置いて設けた複数の流延口からドープを含む溶液をそれぞれ流延させて積層させながらフィルムを作製してもよく、例えば特開昭61-158414号、特開平1-122419号、特開平11-198285号、などに記載の方法が適応できる。また、2つの流延口からセルロースアシレート溶液を流延することによってもフィルム化することでもよく、例えば特公昭60-27562号、特開昭61-94724号、特開昭61-947245号、特開昭61-104813号、特開昭61-158413号、特開平6-134933号、に記載の方法で実施できる。また、特開昭56-162617号に記載の高粘度ドープの流れを低粘度のドープで包み込み、その高、低粘度のドープを同時に押出す流延方法も好ましく用いられる。

【0065】セルロースアシレートを溶解する有機溶媒の例には、炭化水素（例、ベンゼン、トルエン）、ハロゲン化炭化水素（例、メチレンクロライド、クロロベンゼン）、アルコール（例、メタノール、エタノール、ジエチレングリコール）、ケトン（例、アセトン）、エステル（例、酢酸エチル、酢酸プロピル）およびエーテル（例、テトラヒドロフラン、メチルセロソルブ）などがあげられる。炭素原子数1～7のハロゲン化炭化水素が好ましく用いられ、メチレンクロライドが最も好ましく用いられる。セルロースアシレートの溶解性、支持体からの剥取り性、フィルムの機械強度等、光学特性等の物性の観点から、メチレンクロライドの他に炭素原子数1～5のアルコールを一種、ないし数種類混合することが好ましい。アルコールの含有量は、溶媒全体に対し2～25質量%が好ましく、5～20質量%がより好ましい。アルコールの具体例としては、メタノール、エタノール、n-プロパノール、イソプロパノール、n-ブタノール等があげられるが、メタノール、エタノール、n-ブタノール、あるいはこれらの混合物が好ましく用いられる。

【0066】セルロースアシレートの他に、乾燥後固形

(10)

17

分となる成分としては、可塑剤をはじめ、紫外線吸収剤、無機微粒子、カルシウム、マグネシウムなどのアルカリ土類金属の塩などの熱安定剤、帯電防止剤、難燃剤、滑剤、油剤、支持体からの剥離促進剤、セルロースアシレーートの加水分解防止剤等を任意に含むことができる。

【0067】好ましく添加される可塑剤としては、リン酸エステルまたはカルボン酸エステルが用いられる。リン酸エステルの例には、トリフェニルフォスフェート (TPP) およびトリクレジルフォスフェート (TCP) 、クレジルジフェニルフォスフェート、オクチルジフェニルフォスフェート、ジフェニルビフェニルフォスフェート、トリオクチルフォスフェート、トリブチルホスフェート等があげられる。カルボン酸エステルとしては、フタル酸エステルおよびクエン酸エステルが代表的である。フタル酸エステルの例には、ジメチルフタレート (DMP) 、ジエチルフタレート (DEP) 、ジブチルフタレート (DBP) 、ジオクチルフタレート (DOP) 、ジフェニルフタレート (DPP) およびジエチルヘキシルフタレート (DEHP) が含まれる。クエン酸エステルの例には、O-アセチルクエン酸トリエチル (OACTE) およびO-アセチルクエン酸トリブチル (OACTB) 、クエン酸アセチルトリエチル、クエン酸アセチルトリブチル、が含まれる。その他のカルボン酸エステルの例には、オレイン酸ブチル、リシノール酸メチルアセチル、セバシン酸ジブチル、トリメチルトリメリテート等のトリメリット酸エステルが含まれる。グリコール酸エステルの例としては、トリアセチン、トリブチリン、ブチルフタリルブチルグリコレート、エチルフタリルエチルグリコレート、メチルフタリルエチルグリコレート、ブチルフタリルブチルグリコレートなどがある。

【0068】以上に例示した可塑剤の中でも、トリフェニルフォスフェート、ビフェニルジフェニルフォスフェート、トリクレジルフォスフェート、クレジルジフェニルフォスフェート、トリブチルフォスフェート、ジメチルフタレート、ジエチルフタレート、ジブチルフタレート、ジオクチルフタレート、ジエチルヘキシルフタレート、トリアセチン、エチルフタリルエチルグリコレート、トリメチルトリメリテートらを用いることが好ましい。特にトリフェニルホスフェート、ビフェニルジフェニルフォスフェート、ジエチルフタレート、エチルフタリルエチルグリコレート、トリメチルトリメリテートが好ましい。これらの可塑剤は1種でもよいし2種以上併用してもよい。可塑剤の添加量はセルロースアシレートに対して5~30質量%が好ましく、特に8~16質量%以下が好ましい。これらの化合物は、セルロースアシレート溶液の調製の際に、セルロースアシレートと溶媒と共に添加してもよいし、溶液調製中や調製後に添加してもよい。

18

【0069】紫外線吸収剤は、目的に応じ任意の種類のものを選択することができ、サリチル酸エステル系、ベンゾフェノン系、ベンゾトリアゾール系、ベンゾエート系、シアノアクリレート系、ニッケル錯塩系等の吸収剤を用いることができるが、ベンゾフェノン系、ベンゾトリアゾール系、サリチル酸エステル系が好ましい。ベンゾフェノン系紫外線吸収剤の例として、2, 4-ジヒドロキシベンゾフェノン、2-ヒドロキシ-4-アセトキシベンゾフェノン、2-ヒドロキシ-4-メトキシベンゾフェノン、2, 2'-ジヒドロキシ-4-メトキシベンゾフェノン、2, 2'-ジヒドロキシ-4, 4'-メトキシベンゾフェノン、2-ヒドロキシ-4-n-オクトキシベンゾフェノン、2-ヒドロキシ-4-ドデシルオキシベンゾフェノン、2-ヒドロキシ-4-(2-ヒドロキシ-3-メタクリロキシ)プロポキシベンゾフェノン等をあげることができる。ベンゾトリアゾール系紫外線吸収剤としては、2(2'-ヒドロキシ-3'-tert-ブチル-5'-メチルフェニル)-5-クロロベンゾトリアゾール、2(2'-ヒドロキシ-5'-tert-ブチルフェニル)ベンゾトリアゾール、2(2'-ヒドロキシ-3', 5'-ジ-tert-アミルフェニル)ベンゾトリアゾール、2(2'-ヒドロキシ-3', 5'-ジ-tert-ブチルフェニル)-5-クロロベンゾトリアゾール、2(2'-ヒドロキシ-5'-tert-オクチルフェニル)ベンゾトリアゾール等をあげることができる。サリチル酸エステル系としては、フェニルサリシレート、p-オクチルフェニルサリシレート、p-tert-ブチルフェニルサリシレート等をあげることができる。これら例示した紫外線吸収剤の中でも、特に2-ヒドロキシ-4-メトキシベンゾフェノン、2, 2'-ジヒドロキシ-4, 4'-メトキシベンゾフェノン、2(2'-ヒドロキシ-3'-tert-ブチル-5'-メチルフェニル)-5-クロロベンゾトリアゾール、2(2'-ヒドロキシ-5'-tert-ブチルフェニル)ベンゾトリアゾール、2(2'-ヒドロキシ-3', 5'-ジ-tert-アミルフェニル)ベンゾトリアゾール、2(2'-ヒドロキシ-3', 5'-ジ-tert-ブチルフェニル)-5-クロロベンゾトリアゾールが特に好ましい。吸収波長の異なる複数の吸収剤を複合して用いることが、広い波長範囲で高い遮断効果を得ることができ、特に好ましい。紫外線吸収剤の量はセルロースアシレートに対し0.01~5質量%が好ましく、0.1~3質量%が特に好ましい。紫外線吸収剤はセルロースアシレート溶解時に同時に添加しても良いし、溶解後のドープに添加しても良い。特にスタティックミキサ等を用い、流延直前にドープに紫外線吸収剤溶液を添加する形態が好ましい。

【0070】セルロースアシレートに添加する無機微粒子としては、シリカ、カオリン、タルク、ケイソウ土、

(11)

19

石英、炭酸カルシウム、硫酸バリウム、酸化チタン、アルミナなどを目的に応じ、任意に用いることができる。これら微粒子はドープに添加する前に、高速ミキサー、ボールミル、アトライター、超音波分散機等、任意の手段でバインダー溶液中に分散を行うことが好ましい。バインダーとしてはセルロースアシレートが好ましい。紫外線吸収剤等、他の添加物と共に分散を行うことも好ましい。分散溶媒は任意であるが、ドープ溶剤と近い組成であることが好ましい。分散粒子の数平均粒径は0.01~100 μ mが好ましく、0.1~10 μ mが特に好ましい。上記の分散液はセルロースアシレート溶解工程に同時に添加しても良いし、任意の工程でドープに添加できるが、紫外線吸収剤同様スタティックミキサ等を用い、流延直前に添加する形態が好ましい。

【0071】支持体からの剥離促進剤としては、界面活性剤が有効でありリン酸系、スルホン酸系、カルボン酸系、ノニオン系、カチオン系など特に限定されない。これらは、例えば特開昭61-243837号などに記載されている。

【0072】上記のセルロースアシレートフィルムを保護膜に用いる場合、PVA系樹脂との密着性を高めるため、フィルム表面にケン化、コロナ処理、火炎処理、グロー放電処理等の手段により、親水性を付与することが好ましい。また、親水性樹脂をセルロースアシレートと親和性のある溶媒に分散し、薄層塗布しても良い。以上の手段の中では、フィルムの平面性、物性が損なわれないため、ケン化処理が特に好ましい。ケン化処理は、例えば苛性ソーダのようなアルカリ水溶液にフィルムを浸漬することで行われる。処理後は過剰のアルカリを除くため、低濃度の酸で中和し、水洗を十分行うことが好ましい。

【0073】セルロースアシレートフィルムの表面処理として好ましく用いられるアルカリケン化処理を具体的に説明する。セルロースアシレートフィルム表面をアルカリ溶液に浸漬した後、酸性溶液で中和し、水洗して乾燥するサイクルで行われることが好ましい。アルカリ溶液としては、水酸化カリウム溶液、水酸化ナトリウム溶液が挙げられ、水酸化イオンの規定濃度は0.1N~3.0Nであることが好ましく、0.5N~2.0Nであることがさらに好ましい。アルカリ溶液温度は、室温乃至90℃の範囲が好ましく、40℃乃至70℃がさらに好ましい。次に一般には水洗され、しかる後に酸性水溶液を通過させた後に、水洗して表面処理したセルロースアシレートフィルムを得る。この時、酸としては塩酸、硝酸、硫酸、酢酸、蟻酸、クロロ酢酸、シュウ酸などであり、その濃度は0.01N~3.0Nであることが好ましく、0.05N~2.0Nであることがさらに好ましい。セルロースアシレートフィルムを偏光板の透明保護膜として使用する場合、偏光膜との接着性の観点から、酸処理、アルカリ処理、すなわちセルロースアシ

20

レートに対するケン化処理を実施することが特に好ましい。これらの方法で得られた固体の表面エネルギーは、「ぬれの基礎と応用」(リアライズ社 1989. 12. 10)発行に記載のように、接触角法、湿潤熱法、および吸着法により求めることができ、接触角法を用いることが好ましく、水の接触角が5~90℃、更には5~70℃が好ましい。

【0074】本発明の偏光板の保護膜表面には、特開平4-229828号、特開平6-75115号、特開平8-50206号等に記載のLCDの視野角補償のための光学異方層や、ディスプレイの視認性向上のための防眩層や反射防止層、あるいはLCD輝度向上のための異方性散乱や異方性光学干渉によるPS波分離機能を有する層(高分子分散液晶層、コレステリック液晶層等)、偏光板の耐傷性を高めるためのハードコート層、水分や酸素の拡散を抑えるガスバリア層、偏光膜あるいは接着剤、粘着剤との密着性を高める易接着層、スベリ性を付与する層等、任意の機能層を設けることができる。機能層は偏光膜側に設けても良いし、偏光膜と反対面に設けても良く、目的に応じ適宜に選択できる。

【0075】本発明の偏光膜には、各種機能膜を保護膜として直接片面または両面に貼合することができる。機能膜の例としては、 $\lambda/4$ 板、 $\lambda/2$ 板などの位相差膜、光拡散膜、偏光板と反対面に導電層を設けたプラスチックセル、異方性散乱や異方性光学干渉機能等をもつ輝度向上膜、反射板、半透過機能を持つ反射板等があげられる。

【0076】偏光板保護膜としては、上に述べた好ましい保護膜を一枚、または複数枚積層して用いることができる。偏光膜の両面に同じ保護膜を貼合しても良いし、両面に異なる機能、物性をもつ保護膜をそれぞれ貼合しても良い。また、片面のみに上記保護膜を貼合し、反対面には直接液晶セルを貼合するために、粘着剤層を直接設けて保護膜を貼合しないことも可能である。この場合粘着剤の外側には、剥離可能なセパレータフィルムを設けることが好ましい。

【0077】保護膜は、通常、ロール形態で供給され、長尺の偏光板に対して、長手方向が一致するようにして連続して貼り合わされることが好ましい。ここで、保護フィルムの配向軸(遅相軸)は何れの方角であってもよく、操作上の簡便性から、保護膜の配向軸は、長手方向に平行であることが好ましい。

【0078】また、保護膜の遅相軸(配向軸)と偏光膜の吸収軸(延伸軸)の角度も特に限定的でなく、偏光板の目的に応じて適宜設定できる。本発明の長尺の偏光板は、吸収軸が長手方向に平行でないため、配向軸が長手方向に平行である保護膜を本発明の長尺偏光板に連続して貼り合わせる場合には、偏光膜の吸収軸と保護膜の配向軸とが平行でない偏光板が得られる。偏光膜の吸収軸と保護膜の配向軸が平行でない角度で貼り合わされてい

(12)

21

る偏光板は、寸度安定性に優れるという効果がある。この性能は、特に液晶表示装置に用いたときに好ましく発揮される。特に、保護膜の遅相軸と偏光膜の吸収軸との傾斜角度が 10° 以上 90° 未満において、寸度安定効果が効果的に発揮され、好ましく、 20° 以上 80° 以下が特に好ましい。

【0079】＜接着剤＞偏光膜と保護層との接着剤は特に限定されないが、PVA系樹脂（アセトアセチル基、スルホン酸基、カルボキシ基、オキシアルキレン基等の変性PVAを含む）やホウ素化合物水溶液等が挙げられ、中でもPVA樹脂が好ましい。PVA樹脂にホウ素化合物、ヨウ化カリウム水溶液等を添加して用いてもよい。接着剤層厚みは乾燥後に 0.01 乃至 $10\mu\text{m}$ が好ましく、 0.05 乃至 $5\mu\text{m}$ が特に好ましい。

【0080】＜粘着層＞本発明の偏光板には他の液晶表示装置部材との貼り合わせ用の粘着層を設けても良い。粘着層の表面に剥離フィルムを設けることが好ましい。粘着層は、光学的に透明であることはもとより、適度な粘弾性や粘着特性を示すものである。本発明における粘着層としては、例えばアクリル系共重合体やエポキシ系樹脂、ポリウレタン、シリコン系ポリマー、ポリエーテル、ブチラル系樹脂、ポリアミド系樹脂、ポリビニルアルコール系樹脂、合成ゴムなどの接着剤もしくは粘着剤等のポリマーを用いて、乾燥法、化学硬化法、熱硬化法、熱熔融法、光硬化法等により膜形成させ、硬化せしめることができる。就中アクリル系共重合体において最も粘着物性を制御しやすく、かつ透明性や耐候性や耐久性などに優れて好ましく用いうる。

【0081】＜一貫工程＞本発明において、フィルムを延伸後、収縮させ揮発分率を低下させる乾燥工程を有し、乾燥後もしくは乾燥中に少なくとも片面に保護膜を貼り合わせた後、後加熱工程を有することが好ましい。具体的な貼り付け方法として、乾燥工程中、両端を保持した状態で接着剤を用いてフィルムに保護膜を貼り付け、その後両端を耳きりする、もしくは乾燥後、両端保持部からフィルムを解除し、フィルム両端を耳きりした後、保護膜を貼り付けるなどの方法がある。耳きりの方法としては、刃物などのカッターで切る方法、レーザーを用いる方法など、一般的な技術を用いることができる。貼り合わせた後に、接着剤を乾燥させるため、および偏光性能を良好させるために、加熱することが好ましい。加熱の条件としては、接着剤により異なるが、水系の場合は、 30°C 以上が好ましく、さらに好ましくは 40°C 以上 100°C 以下、さらに好ましくは 50°C 以上 80°C 以下である。これらの工程は一貫のラインで製造されることが、性能上及び生産効率上更に好ましい。

【0082】＜打ち抜き＞図7に従来の偏光板打ち抜きの例を、図8に本発明の偏光板打ち抜きする例を示す。従来の偏光板は、図7に示されるように、偏光の吸収軸71すなわち延伸軸が長手方向72と一致しているのに

22

対し、本発明の偏光板は、図8に示されるように、偏光の吸収軸81すなわち延伸軸が長手方向82に対して 45° 傾斜しており、この角度がLCDにおける液晶セルに貼り合わせる際の偏光板の吸収軸と、液晶セル自身の縦または横方向とのなす角度に一致しているため、打ち抜き工程において斜めの打ち抜きは不要となる。しかも図8からわかるように、本発明の偏光板は切断が長手方向に沿って一直線であるため、打ち抜き長手方向に沿ってスリットすることによっても製造可能であるため、生産性も格段に優れている。

【0083】＜用途など＞本発明の偏光板は、各種用途に用いうるが、長手方向に対し配向軸が傾いている特性より、特に、配向軸の傾斜角度が長手方向に対し 40° ～ 50° である偏光膜は、LCD用偏光板（例えば、TN、STN、OCB、ROCB、ECB、CPA、IPS、VAなどのあらゆる液晶モードにおいて）、有機ELディスプレイの反射防止用円偏光板等に好ましく用いられる。また、各種光学部材、例えば $\lambda/4$ 板、 $\lambda/2$ 板などの位相差フィルム、視野角拡大フィルム、防眩性フィルム、ハードコートフィルムなどと組み合わせて用いる場合にも適している。

【0084】本発明を詳細に説明するために、以下に実施例を挙げて説明するが、本発明はこれらに限定されるものではない。

【0085】

【実施例】【実施例1】PVAフィルムをヨウ素 1.0g/l 、ヨウ化カリウム 60.0g/l の水溶液に 30°C にて90秒浸漬し、さらにホウ酸 40g/l 、ヨウ化カリウム 30g/l の水溶液に 30°C にて120秒浸漬後、図1の形態のテンター延伸機に導入した。 50°C 95%雰囲気下で6.4倍に一旦延伸した後4.5倍まで収縮させ、以降幅を一定に保ち、 70°C で乾燥した後テンターより離脱し、幅方向から3cm、カッターにて耳きりをした後、PVA（株）クラレ製PVA-117H）3%水溶液、ヨウ化カリウム4%からなる水溶液を接着剤としてケン化処理した富士写真フィルム（株）製フジタック（セルローストリアセテート、レターデーション値 3.0nm ）と貼り合わせ、さらに 60°C で30分間加熱して有効幅 650mm の偏光板を作製した。延伸開始前のPVAフィルムの含水率は30%で、乾燥後の含水率は1.5%であり、収縮させているときの水分低下速度は5%/分で、乾燥点は（c）ゾーンの間であった。左右のテンタークリップの搬送速度差は、0.05%未満であり、導入されるフィルムの中心線と次工程に送られるフィルムの中心線のなす角は、 0° であった。ここで $|L1-L2|$ は 0.7m 、 W は 0.7m であり、 $|L1-L2|=W$ の関係にあった。テンター出口におけるシワ、フィルム変形は観察されなかった。得られた偏光板の吸収軸方向は、長手方向に対し 45° 傾斜していた。この偏光板の吸収軸の傾きを幅方向に50

(13)

23

mm間隔で調べた結果、延伸軸の長手方向に対する平均傾き角度は 45° でそのばらつきは ± 0.5 度であった。また、この偏光板の 550nm における透過率・偏光度を、 1m^2 あたり面内 50mm 間隔で調べた結果、平均透過率は 40.2% 、平均偏光度は 99.56% であった。さらに図8の如く $310 \times 233\text{mm}$ サイズに裁断したところ、 91.5% の面積効率で辺に対し 45° 吸収軸が傾斜した偏光板を得ることができた。

【0086】【実施例2】PVAフィルムをヨウ素 1.0g/l 、ヨウ化カリウム 120.0g/l の水溶液に 40°C にて 90 秒浸漬し、さらにホウ酸 40g/l 、ヨウ化カリウム 30g/l の水溶液に 40°C にて 60 秒浸漬後、図2の形態のテンター延伸機に導入し、 65°C 、 95% 雰囲気下で 4.5 倍に延伸し、テンターを延伸方向に対し図2の如く屈曲させ、以降幅を一定に保ち、収縮させながら 80°C 雰囲気中で乾燥させた後、テンターから離脱し、幅方向から 3cm 、カッターにて耳きりをした後、PVA（株）クラレ製PVA-117H） 3% 水溶液、ヨウ化カリウム 4% からなる水溶液を接着剤としてケン化処理した富士写真フィルム（株）製フジタック（セルローストリアセテート、レターデーション値 3.0nm ）と貼り合わせ、さらに 60°C で 30 分間加熱して有効幅 650mm の偏光板を作製した。延伸開始前のPVAフィルムの含水率は 30.5% で、乾燥後の含水率は 1.5% であり、収縮させているときの水分低下速度は $10\%/分$ で、乾燥点はcゾーンの $1/3$ の地点であった。左右のテンタークリップの搬送速度差は、 0.05% 未満であり、導入されるフィルムの中心線と次工程に送られるフィルムの中心線のなす角は、 46° であった。ここで $|L1-L2|$ は 0.7m 、 W は 0.7m であり、 $|L1-L2|=W$ の関係にあった。テンター出口における実質延伸方向 $Ax-Cx$ は、次工程へ送られるフィルムの中心線 22 に対し 45° 傾斜していた。テンター出口におけるシワ、フィルム変形は観察されなかった。得られた偏光板の吸収軸方向は、長手方向に対し 45° 傾斜していた。この偏光板の吸収軸の傾きを幅方向に 50mm 間隔で調べた結果、延伸軸の長手方向に対する平均傾き角度は 45° でそのばらつきは ± 0.25 度であった。また、この偏光板の 550nm における透過率・偏光度を、 1m^2 あたり面内 50mm 間隔で調べた結果、平均透過率は 42.2% 、平均偏光度は 99.97% であった。さらに図8の如く $310 \times 233\text{mm}$ サイズに裁断したところ、 91.5% の面積効率で辺に対し 45° 吸収軸が傾斜した偏光板を得ることができた。

【0087】【比較例1】PVAフィルムをヨウ素 1.0g/l 、ヨウ化カリウム 120.0g/l の水溶液に 40°C にて 90 秒浸漬し、さらにホウ酸 40g/l 、ヨウ化カリウム 30g/l の水溶液に 40°C にて 60 秒浸漬後、図2の形態のテンター延伸機に導入し、 4.5 倍

24

に延伸し、テンターを延伸方向に対し図2の如く屈曲させ、以降幅を一定に保ち、収縮させながら 40°C 雰囲気中で乾燥させた後テンターから離脱し幅方向から 3cm 、カッターにて耳きりをした後、PVA（株）クラレ製PVA-117H） 3% 水溶液、ヨウ化カリウム 4% からなる水溶液を接着剤としてケン化処理した富士写真フィルム（株）製フジタック（セルローストリアセテート、レターデーション値 3.0nm ）と貼り合わせ、さらに 60°C で 30 分間加熱して有効幅 650mm の偏光板を作製した。得られた偏光板の吸収軸方向は、長手方向に対し 45° 傾斜していた。この偏光板の透過軸の傾きを幅方向に 50mm 間隔で調べた結果、延伸軸の長手方向に対する平均傾き角度は 45° でそのばらつきは $\pm 3\%$ であった。また、この偏光板の 550nm における透過率・偏光度を、 1m^2 あたり面内 50mm 間隔で調べた結果、平均透過率は 41.1% 、平均偏光度は 99.78% であった。

【0088】【実施例3】次に図9のように、実施例2で作成したヨウ素系偏光板 91 、 92 をLCDの液晶セル 93 を挟持する2枚の偏光板のとして、偏光板 91 を表示側偏光板として、接着剤を介して液晶セル 93 に貼合してLCDを作成した。こうして作成したLCDは優れた輝度、視野角特性、視認性を示し、 40°C 、 30% RHで1ヶ月間の使用によっても表示品位の劣化は見られなかった。

【0089】（ 550nm 透過率、偏光度の測定）島津自記分光光度計UV2100にて透過率を測定した。さらに2枚の偏光板を吸収軸を一致させて重ねた場合の透過率を $H0(\%)$ 、吸収軸を直交させて重ねた場合の透過率を $H1(\%)$ として、次式により偏光度 $P(\%)$ を求めた。

$$P = [(H0 - H1) / (H0 + H1)]^{1/2} \times 100$$

【0090】（レターデーションの測定）王子計測（株）製KOBRA21DHで 632.8nm で行った。

【0091】

【発明の効果】本発明により、偏光板打ち抜き工程での得率の向上を可能とする斜め延伸した偏光膜から構成され、安価な長尺の偏光板が提供される。この長尺の偏光板から、性能のばらつきの少ない高性能で安価な偏光板が高得率で打ち抜かれ、これを用いて優れた表示品位の液晶表示装置が安価に提供される。

【図面の簡単な説明】

【図1】ポリマーフィルムを斜め延伸する本発明の方法の一例を示す概略平面図である。

【図2】ポリマーフィルムを斜め延伸する本発明の方法の一例を示す概略平面図である。

【図3】ポリマーフィルムを斜め延伸する本発明の方法の一例を示す概略平面図である。

【図4】ポリマーフィルムを斜め延伸する本発明の方法

(14)

25

の一例を示す概略平面図である。

【図5】ポリマーフィルムを斜め延伸する本発明の方法の一例を示す概略平面図である。

【図6】ポリマーフィルムを斜め延伸する本発明の方法の一例を示す概略平面図である。

【図7】従来の偏光板を打ち抜く様子を示す概略平面図である。

【図8】本発明の偏光板を打ち抜く様子を示す概略平面図である。

【図9】実施例3の液晶表示装置の層構成を示す概略平面図である。

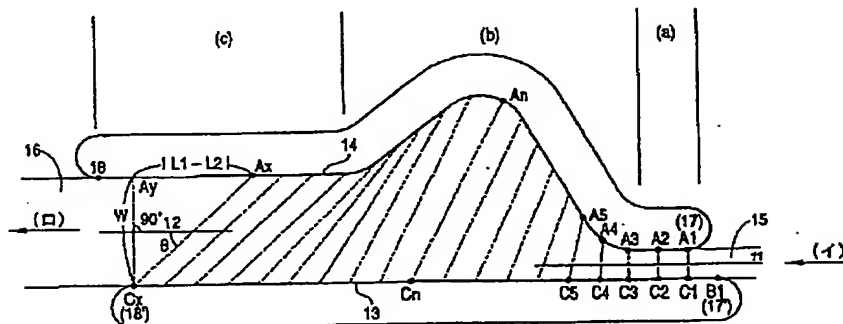
【符号の説明】

- (イ) フィルム導入方向
- (ロ) 次工程へのフィルム搬送方向
- (a) フィルムを導入する工程
- (b) フィルムを延伸する工程
- (c) 延伸フィルムを次工程へ送る工程
- A1 フィルムの保持手段への噛み込み位置とフィルム延伸の起点位置（実質保持開始点：右）
- B1 フィルムの保持手段への噛み込み位置（左）
- C1 フィルム延伸の起点位置（実質保持開始点：左）
- Cx フィルム離脱位置とフィルム延伸の終点基準位置（実質保持解除点：左）
- Ay フィルム延伸の終点基準位置（実質保持解除点：右）
- |L1-L2| 左右のフィルム保持手段の行程差
- W フィルムの延伸工程終端における実質幅
- θ 延伸方向とフィルム進行方向のなす角
- 11 導入側フィルムの中央線

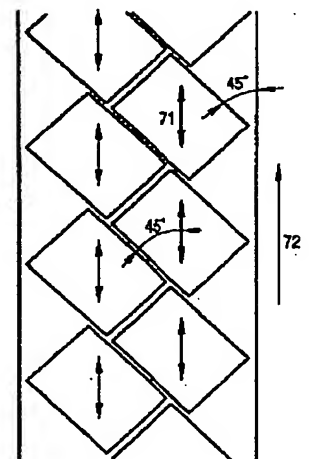
26

- 12 次工程に送られるフィルムの中央線
- 13 フィルム保持手段の軌跡（左）
- 14 フィルム保持手段の軌跡（右）
- 15 導入側フィルム
- 16 次工程に送られるフィルム
- 17、17' 左右のフィルム保持開始（噛み込み）点
- 18、18' 左右のフィルム保持手段からの離脱点
- 21 導入側フィルムの中央線
- 22 次工程に送られるフィルムの中央線
- 23 フィルム保持手段の軌跡（左）
- 24 フィルム保持手段の軌跡（右）
- 25 導入側フィルム
- 26 次工程に送られるフィルム
- 27、27' 左右のフィルム保持開始（噛み込み）点
- 28、28' 左右のフィルム保持手段からの離脱点
- 33、43、53、63 フィルム保持手段の軌跡（左）
- 34、44、54、64 フィルム保持手段の軌跡（右）
- 35、45、55、65 導入側フィルム
- 36、46、56、66 次工程に送られるフィルム
- 71 吸収軸（延伸軸）
- 72 長手方向
- 81 吸収軸（延伸軸）
- 82 長手方向
- 91、92 ヨウ素系偏光板
- 93 液晶セル
- 94 バックライト

【図1】

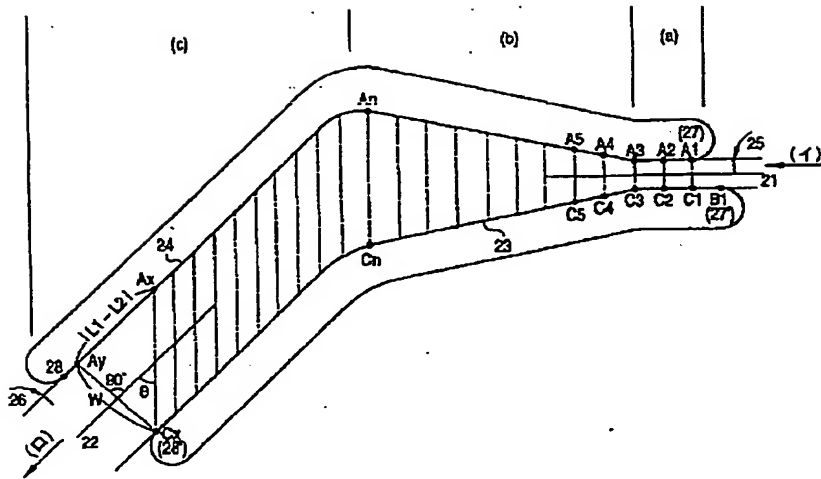


【図7】

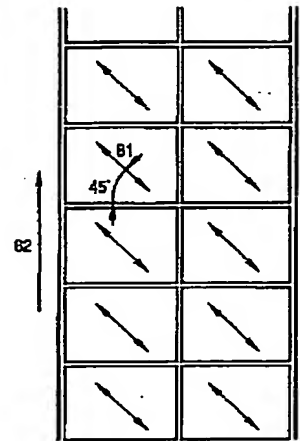


(15)

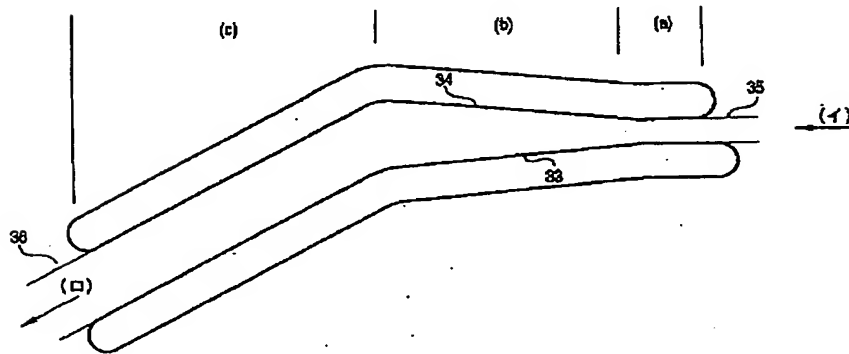
【図2】



【図8】



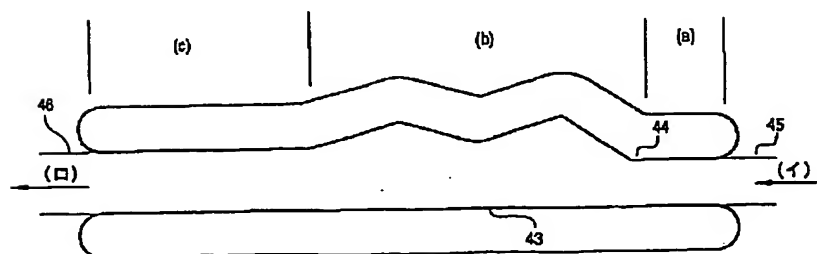
【図3】



【図9】

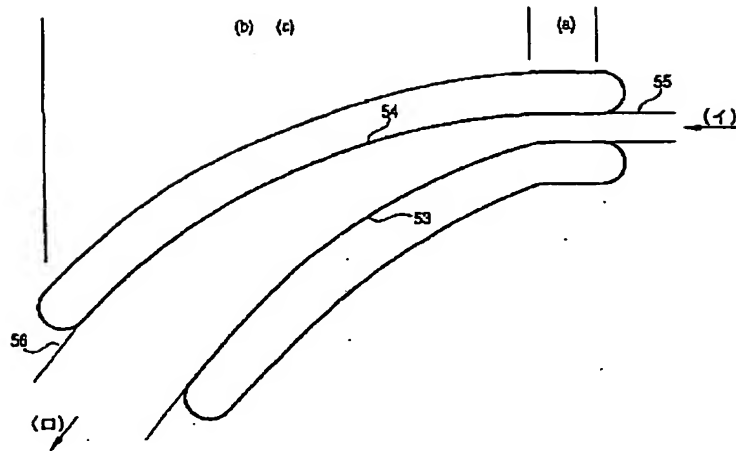
91
93
92
94

【図4】

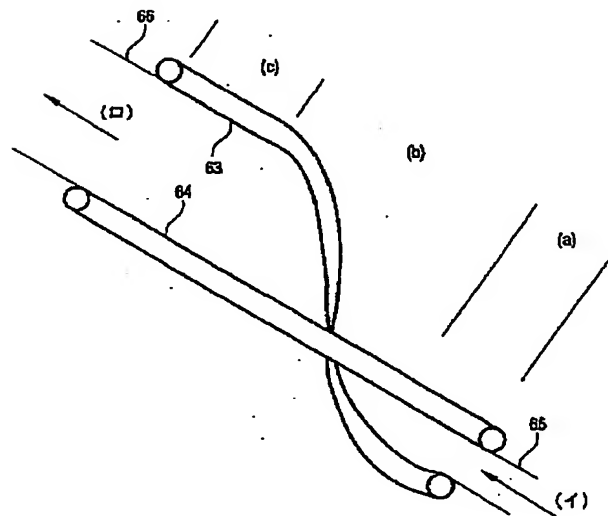


(16)

【図5】



【図6】



フロントページの続き

(72)発明者 北小路 裕宗
神奈川県南足柄市中沼210番地 富士写真
フイルム株式会社内

F ターム(参考) 2H049 BA02 BA27 BB33 BB43 BC01
BC03 BC09 BC13 BC22
2H091 FA08X FA08Z FB02 FC07
FC08 LA12
4F210 AA19 AE10 AG01 AH73 AR12
AR15 QA02 QC07 QD01 QD13
QD17 QD19 QG01 QG18 QL02